

MULTICHIP MODULE

Patent Number: JP7131063
Publication date: 1995-05-19
Inventor(s): ITO SOICHI
Applicant(s):: NEC CORP
Requested Patent: ☐ JP7131063
Application Number: JP19930273338 19931101
Priority Number(s):
IPC Classification: H01L31/12 ; H01L21/82 ; H01L27/15
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To enhance the performance of a multichip as a whole while reducing the clock skew by employing means for transmitting an optical clock signal between the multichips.

CONSTITUTION:The multichip module 11 comprises a semiconductor chip 13 comprising a function block 15, a light receiving element 100, a function block 16, and a light receiving element 101, a semiconductor chip 14 comprising a function group 17, and a light receiving element 102, and a semiconductor chip 18 comprising a light emitting element 19. The light emitting element 19 is provided with an electric clock signal from the external terminal 12 of the multichip module 11 through a wiring 103 and the electric clock signal is converted into an optical signal. The optical signal is received by the light receiving elements 100-102 and converted into an electric signal which is delivered to the function blocks 15-17.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-131063

(43) 公開日 平成7年(1995)5月19日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 31/12		Z 7210-4M		
21/82				
27/15	D 8832-4M		H 0 1 L 21/ 82	W
	8122-4M			

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-273338

(22) 出願日 平成5年(1993)11月1日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 伊藤 荘一

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

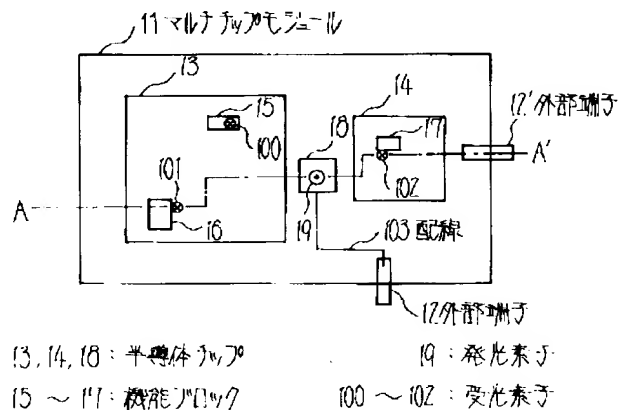
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 マルチチップモジュール

(57) 【要約】

【目的】 マルチチップモジュールにおいて、クロック信号をマルチチップ間で光信号で伝送する手段を用いることにより、マルチチップモジュール全体としての性能の向上と、クロックスキューの低減をする。

【構成】 マルチチップモジュール11内に機能ブロック15および受光素子100と機能ブロック16および受光素子101とを有する半導体チップ13と、機能ブロック17および受光素子102とを有する半導体チップ14と、発光素子19を有する半導体チップ18とを備え、発光素子19にはマルチチップモジュール11の外部端子12から配線103を介してクロックの電気信号が与えられ、発光素子19によって光信号に変換される。その光信号を受光素子100・101が受信し、電気信号に変換して機能ブロック15・17に供給される。構成される。



7に供給される。

【0022】ここで外部端子12と発光素子19の間の伝搬時間を1.5nsec、発光素子19での電気-光変換時間を0.5nsec、発光素子19から受光素子10までの光伝搬時間を0.03nsec(約1cm)、発光素子19から受光素子101までの光伝搬時間を0.1nsec(約3cm)、発光素子100、101および102の光-電気信号変換時間およびその近傍の機能ブロックまでの遅延時間を1nsecとすると、外部端子12から機能ブロック16までは1.5+0.5+0.1+1=3.1nsec、外部端子12から機能ブロック17までは同様に3.03nsecとなり、機能ブロック16と17とのクロック信号のタイミングスキューは、3.1-3.03=0.07nsecとなる。

【0023】この値を前述した図9に示す従来例と比較してみる。図9では、比較の便宜上図1と機能上等価なものは全く同じ手法であるとしている。

【0024】ここで外部端子92と入力端子904間の遅延時間を1.5nsec、入力バッファ遅延を1.5nsec、入力バッファ906と機能ブロック96間の遅延を4nsecとし、もう一方の経路で外部端子92と入力端子905の遅延を1.1nsec、機能ブロック907と入力バッファ遅延を0.5nsec、機能ブロック907と97間の遅延を1.5nsecとする。外部端子92から機能ブロック96に至る遅延時間が1.5+1.5+4=7nsec、外部端子92から機能ブロック97に到る遅延時間が1.1+0.5+1.5=3.1nsecとなり、機能ブロック96と97とのクロック信号のタイミングスキューは7-3.1=3.9nsecもある。

【0025】この3.9nsecの値と光信号による場合のスキュー0.07nsecを比較すれば、光信号によるクロック伝達が機能動作上同タイミングを必要とするマルチチップモジュール内の1、2か所の点でのタイミング差を小さくする上で圧倒的に有利なことが明らかである。

【0026】図1のA-A'間の断面図を示す図2を参照すると、マルチチップモジュール411の内部にチップ13、14および18が配置され、それぞれ発光素子101と102、発光素子19および外部端子12'を有している。

【0027】チップ13、14および18は、これらチップ間と外部端子12'とを接続するための配線を形成したモジュール基板212上に配置されている。

【0028】発光素子19より発する光信号は、気体充填の管状（チューブ）2114を照らすことでチップ11の内部に反射しながら受光素子101、102に伝達される。またマルチチップモジュール411のチップ11'の内部に反射しながら受光素子101

211が光を透過することとが光信号供給手段である。

【0029】本発明の第2の実施例の断面図を示す図3を参照すると、光信号はマルチチップモジュール外部から光ファイバー324に導かれて入力される。その終端でマルチチップモジュール内のチップ321全体に光を散乱させる。その光をチップ315、316上に配置された発光素子325~329が感知し、図1で説明したように、その近傍に配置された機能ブロックに信号が伝達される。

【0030】構成要素31、31'、32および312は図2における構成要素11、11'、12'および212と同じである。

【0031】第3の実施例の断面図を示した図4を参照すると、対向する2つの平面uおよびdのそれぞれに設置されたモジュール基板418および412の2つのモジュール基板を含み、モジュール基板418上のチップに配置された発光素子419から発する光信号をモジュール基板412上のチップ415、416および417上に配置された受光素子420、422および423が受信するもので、モジュール基板412その内部には発光素子を持たず、またモジュール基板412上に搭載されたチップ415~417を含む一体化のモジュールを備え、図2の構成要素11'および図3の構成要素31'に相当するバッキングはない。

【0032】図4を参照すると、光信号はチューブ424を伝搬し、変換モジュール基板412の上部の空間424を設けたことが光信号供給手段そのものである。尚モジュール基板412の左端部の外部端子42はモジュール基板412を基板dの上に固定する役割とし、基板dの表面に配された配線に接続し、モジュール基板412と電気的接続をはたす役割をこなしたのである。

【0033】第4の実施例の断面図を示した図5を参照すると、発光素子59から発する光信号が、マルチチップモジュール51のチューブ521内の全反射でさえうだけ減衰しないで伝搬するように、チューブ51の内壁及びモジュール基板51との少なくともその表面及び搭載されているチップ53の少なくともその表面に、高反射を含む光の反射効率が良い反射層（素材）530を備えたものである。特にマルチチップモジュール51のチューブ521およびモジュール基板51とは表面処理を施さなくても十分な反射効率が得られる素材を用いても良い。

【0034】これにより、同図に矢印で示すように、1回の反射で入射する光は何度も反射を繰り返して入射する光より、多くの経路で光信号が伝達減衰率で減衰することができ、受光素子501に伝達する強度が増えることができる。

【0035】また、チューブ521と受光素子501との光信号伝達には、光の反射層530が、光信号の有無を容易に判別することが可能なので、判別が容易である。

【0036】この光路の構成から受光素子501

7

の点での強度の様子を示した図6を参照すると、発光素子59の光信号が図6-aの波形6aおよび受光素子501に到達した経路の異なる光信号が図6-bの波形6b1、6b2および6b3で、伝搬距離が異なるための伝達時間に差が生じ、また遅く到達する光程は、減衰も激しい。

【0037】こうした到達時間に減衰の度合いの異なる光が重ね合わさって、結果的に図6-cの波形6-bで示す信号が受光素子5-01で受信される。波形のロウレベルからハイレベルへの立上りおよびハイレベルからロウレベルへの立下りは、上記の理由で鈍ったものになる。この鈍りは、信号のパルス幅に比べて十分小さいものであれば通常はほとんど問題にはならない。

【0038】第5の実施例を断面図で示した区7を参照すると、マルチチン・プロジェクター71のボディー(内壁)のうち、天井部には光の反射率の良い素材730が用いられ、その他の部分も表面部分には反射率が相対的に低い素材731が用いられたものである。素材730および731は、特に表面が特に規定されるものでない。マルチチン・プロジェクター71のボディー(内壁)はボディー基板712分のものに反射率の低い素材を用いることを含むものである。

【0039】なお、図7ではサードレンズ107の1面がケーシングの内面の側面にも反射率が相対的に低い素材で31が用いられており、これに規定されるものではないが、ケーシングの内面を包む内面全体に反射率が低い素材30を用いてもよい。

【0040】この図7の構造においては、発光素子79からの光信号は、反射率0.8、材料730ではそれ以上の減衰はないで反射されるが、端面の材料731に入射したものはほとんど吸収され、反射して出てくることがない。

【0041】その結果、受動素子701に到達する電信号の経路にかなり誤りがあったことになる。この場合を全面反射率の良い素子を用いた場合、この対称な波平面で示した図8を参照する。この図8aには受動素子の受ける電信号は図6の場合と異なり、その幅は非常に狭い。

【0044】全面に反射率の高い素材を用いた場合、図6で説明した場合と同様の理由で波形8b1、8b2および8b3から、波形9の合成波は受光素子701で得られるが、その幅が短く、約1/3に到達した後に直に到達した光より大きな値が得られるために、波形9合成波は波形8Cに近づく。すなわち、波形9は波形8Cに近づく。

[illegible]

前述したように受光素子 701 に至る光信号の経路は限定されるので 701 で得られる光の強度は弱まるが位相のズレた光成分がほとんどなくなり、波形 8 d に示すように波形 8 a に近い矩形波が得られる。この場合は、単にこの信号を増幅するだけで整形しなくとも十分所定の機能ブロックに供給できるものである。

【0045】また、図7では酸素信号系素子に光が照射されることによる特性変動を防止するために光遮蔽素材732がチップ731の表面に備えられている。素材732は素材731と同機能を備えた1つの素材によって素材732および731との2層構造にするのでなく、素材732を複数層にしてもよい。

【 〇 〇 4 6 】

【発明の効果】上述したように本発明によれば、まず第1に、クロックなどの高速の信号に光信号を用いるに当って、それをマシチチ・ブモジュールの状態で行うことにより、発光素子および受光素子それぞれに適したチップ製造プロセスの適用が可能になる。この結果として、マシチチ・ブモジュール全体として高性能を有するシステムが実現できる。

【0047】第2には、光信号の理想に対し、伝搬時間のために、スプレッドスペクトルが電気信号のみに頼った場合と比べて著しく低減され、高性能のシステムが実現できる。さらに第3には、光信号の伝達経路のうち、反射する部分に反射率の低いものを選択的に低減することによって、分けるところによって、光信号を受ける位置での光強度、あるいは波長をコントロールすることができ、上記高性能化をより確実なものにすることができる。

【「アサ」の讀法を註明】

【31】 右全明の第1の実施例を示す平面図である。

【図2】図1における点A-A'の断面図である。

【図3】 本発明の第2の実施例を示す断面図である。

【附注】本条明为第31条重述，但文字断句又有差别。

【图5】 附录B第4.1.1条实施例多标准断面示意图表为

【図6】 第4の実施例を説明するための変形図である。

【例 2】 已知函数 $f(x) = \frac{1}{x}$ ，求 $f(x)$ 在 $[1, 2]$ 上的最大值和最小值。

【26】 第5の實施例は、按照する式(6)の變形式である。

【例9】 求函数 $y = \frac{1}{x^2 + 1}$ 的导数。

【附註】

1 1 3 1 5 1 7 1 9 1 11 1 12 1 13 1 14 1 15 1 16 1 17 1 18 1 19 1 20 1 21 1 22 1 23 1 24 1 25 1 26 1 27 1 28 1 29 1 30 1 31 1 32 1 33 1 34 1 35 1 36 1 37 1 38 1 39 1 40 1 41 1 42 1 43 1 44 1 45 1 46 1 47 1 48 1 49 1 50 1 51 1 52 1 53 1 54 1 55 1 56 1 57 1 58 1 59 1 60 1 61 1 62 1 63 1 64 1 65 1 66 1 67 1 68 1 69 1 70 1 71 1 72 1 73 1 74 1 75 1 76 1 77 1 78 1 79 1 80 1 81 1 82 1 83 1 84 1 85 1 86 1 87 1 88 1 89 1 90 1 91 1 92 1 93 1 94 1 95 1 96 1 97 1 98 1 99 1 100 1 101 1 102 1 103 1 104 1 105 1 106 1 107 1 108 1 109 1 110 1 111 1 112 1 113 1 114 1 115 1 116 1 117 1 118 1 119 1 120 1 121 1 122 1 123 1 124 1 125 1 126 1 127 1 128 1 129 1 130 1 131 1 132 1 133 1 134 1 135 1 136 1 137 1 138 1 139 1 140 1 141 1 142 1 143 1 144 1 145 1 146 1 147 1 148 1 149 1 150 1 151 1 152 1 153 1 154 1 155 1 156 1 157 1 158 1 159 1 160 1 161 1 162 1 163 1 164 1 165 1 166 1 167 1 168 1 169 1 170 1 171 1 172 1 173 1 174 1 175 1 176 1 177 1 178 1 179 1 180 1 181 1 182 1 183 1 184 1 185 1 186 1 187 1 188 1 189 1 190 1 191 1 192 1 193 1 194 1 195 1 196 1 197 1 198 1 199 1 200 1 201 1 202 1 203 1 204 1 205 1 206 1 207 1 208 1 209 1 210 1 211 1 212 1 213 1 214 1 215 1 216 1 217 1 218 1 219 1 220 1 221 1 222 1 223 1 224 1 225 1 226 1 227 1 228 1 229 1 230 1 231 1 232 1 233 1 234 1 235 1 236 1 237 1 238 1 239 1 240 1 241 1 242 1 243 1 244 1 245 1 246 1 247 1 248 1 249 1 250 1 251 1 252 1 253 1 254 1 255 1 256 1 257 1 258 1 259 1 260 1 261 1 262 1 263 1 264 1 265 1 266 1 267 1 268 1 269 1 270 1 271 1 272 1 273 1 274 1 275 1 276 1 277 1 278 1 279 1 280 1 281 1 282 1 283 1 284 1 285 1 286 1 287 1 288 1 289 1 290 1 291 1 292 1 293 1 294 1 295 1 296 1 297 1 298 1 299 1 300 1 301 1 302 1 303 1 304 1 305 1 306 1 307 1 308 1 309 1 310 1 311 1 312 1 313 1 314 1 315 1 316 1 317 1 318 1 319 1 320 1 321 1 322 1 323 1 324 1 325 1 326 1 327 1 328 1 329 1 330 1 331 1 332 1 333 1 334 1 335 1 336 1 337 1 338 1 339 1 340 1 341 1 342 1 343 1 344 1 345 1 346 1 347 1 348 1 349 1 350 1 351 1 352 1 353 1 354 1 355 1 356 1 357 1 358 1 359 1 360 1 361 1 362 1 363 1 364 1 365 1 366 1 367 1 368 1 369 1 370 1 371 1 372 1 373 1 374 1 375 1 376 1 377 1 378 1 379 1 380 1 381 1 382 1 383 1 384 1 385 1 386 1 387 1 388 1 389 1 390 1 391 1 392 1 393 1 394 1 395 1 396 1 397 1 398 1 399 1 400 1 401 1 402 1 403 1 404 1 405 1 406 1 407 1 408 1 409 1 410 1 411 1 412 1 413 1 414 1 415 1 416 1 417 1 418 1 419 1 420 1 421 1 422 1 423 1 424 1 425 1 426 1 427 1 428 1 429 1 430 1 431 1 432 1 433 1 434 1 435 1 436 1 437 1 438 1 439 1 440 1 441 1 442 1 443 1 444 1 445 1 446 1 447 1 448 1 449 1 450 1 451 1 452 1 453 1 454 1 455 1 456 1 457 1 458 1 459 1 460 1 461 1 462 1 463 1 464 1 465 1 466 1 467 1 468 1 469 1 470 1 471 1 472 1 473 1 474 1 475 1 476 1 477 1 478 1 479 1 480 1 481 1 482 1 483 1 484 1 485 1 486 1 487 1 488 1 489 1 490 1 491 1 492 1 493 1 494 1 495 1 496 1 497 1 498 1 499 1 500 1 501 1 502 1 503 1 504 1 505 1 506 1 507 1 508 1 509 1 510 1 511 1 512 1 513 1 514 1 515 1 516 1 517 1 518 1 519 1 520 1 521 1 522 1 523 1 524 1 525 1 526 1 527 1 528 1 529 1 530 1 531 1 532 1 533 1 534 1 535 1 536 1 537 1 538 1 539 1 540 1 541 1 542 1 543 1 544 1 545 1 546 1 547 1 548 1 549 1 550 1 551 1 552 1 553 1 554 1 555 1 556 1 557 1 558 1 559 1 560 1 561 1 562 1 563 1 564 1 565 1 566 1 567 1 568 1 569 1 570 1 571 1 572 1 573 1 574 1 575 1 576 1 577 1 578 1 579 1 580 1 581 1 582 1 583 1 584 1 585 1 586 1 587 1 588 1 589 1 590 1 591 1 592 1 593 1 594 1 595 1 596 1 597 1 598 1 599 1 600 1 601 1 602 1 603 1 604 1 605 1 606 1 607 1 608 1 609 1 610 1 611 1 612 1 613 1 614 1 615 1 616 1 617 1 618 1 619 1 620 1 621 1 622 1 623 1 624 1 625 1 626 1 627 1 628 1 629 1 630 1 631 1 632 1 633 1 634 1 635 1 636 1 637 1 638 1 639 1 640 1 641 1 642 1 643 1 644 1 645 1 646 1 647 1 648 1 649 1 650 1 651 1 652 1 653 1 654 1 655 1 656 1 657 1 658 1 659 1 660 1 661 1 662 1 663 1 664 1 665 1 666 1 667 1 668 1 669 1 670 1 671 1 672 1 673 1 674 1 675 1 676 1 677 1 678 1 679 1 680 1 681 1 682 1 683 1 684 1 685 1 686 1 687 1 688 1 689 1 690 1 691 1 692 1 693 1 694 1 695 1 696 1 697 1 698 1 699 1 700 1 701 1 702 1 7

$$1.5 \quad 1.7 \quad 0.5 \quad 0.7 \quad \text{eq. (10)}$$

13, 14, 18, 23, 24, 28, 33, 38, 7
3, 78, 93, 94, 315, 316, 415, 41
6, 117, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000.

100, 101, 102, 201, 202, 325, 3
29, 420, 423, 504, 701 金・張・
19, 29, 59, 79, 419 金・張・

$$1-9, \quad 2-9, \quad 5-9, \quad 7-9, \quad 4-1-9 \quad 60 \times 45 \times 45$$

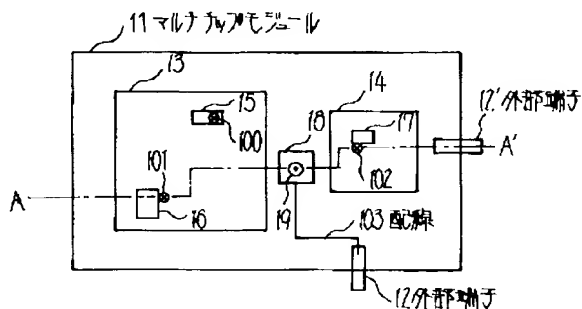
2 4 2, 3 4 2, 4 4 2, 4 4 8, 5 4 2, 7 4 2

半導体チップを搭載しモジュール基板

12、12'、22、32、42、92 外部端子

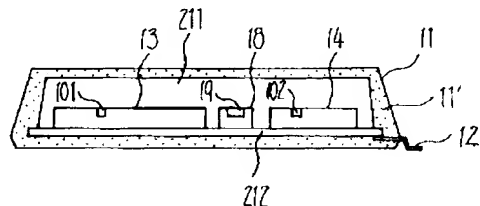
211、321、424、521、721 スペース
(空洞)

【図1】

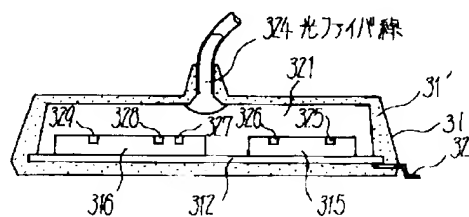


13, 14, 18: 半導体チップ
15 ~ 17: 機能ブロック
19: 発光素子
100 ~ 102: 受光素子

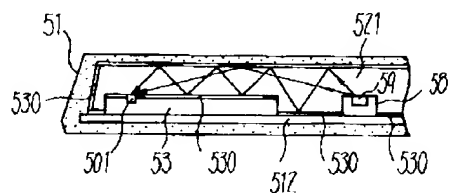
【図2】



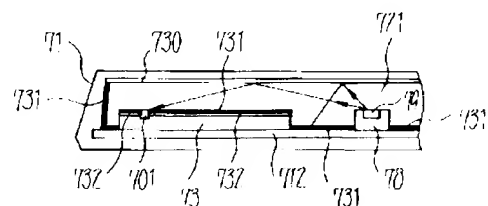
【図3】



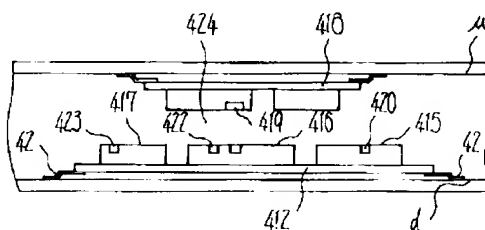
【図5】



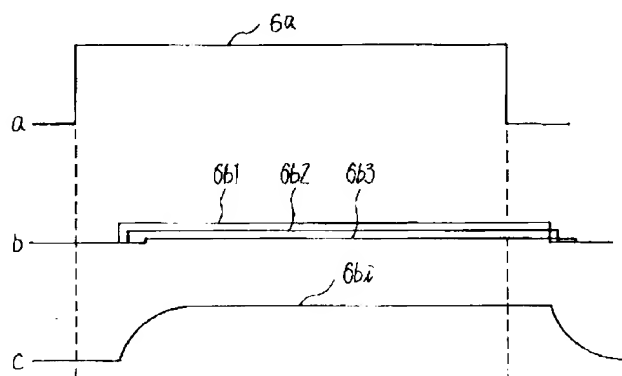
【図7】



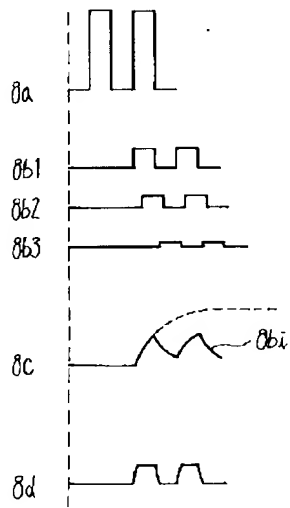
【図4】



【図6】



【図 8】



【図 9】

